

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 08158928
PUBLICATION DATE : 18-06-96

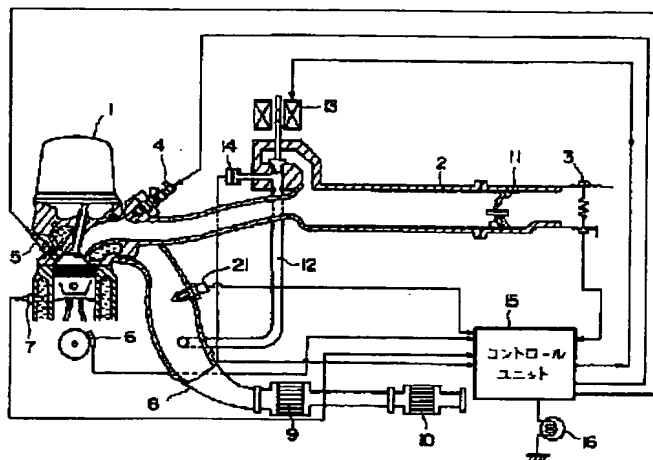
APPLICATION DATE : 02-12-94
APPLICATION NUMBER : 06299669

APPLICANT : NISSAN MOTOR CO LTD;

INVENTOR : SAWAMOTO KUNIAKI;

INT.CL. : F02D 45/00 F02D 45/00 F01N 3/18
F02B 77/08

TITLE : EXHAUST TEMPERATURE
COMPUTING DEVICE



ABSTRACT : PURPOSE: To accurately judge a catalyst activation temperature by computing the enthalpy required to evaporate condensed water entirely, and computing the inflow enthalpy of exhaust flowing into a catalyst on the basis of enthalpy upstream of a catalyst and the mass of intake air, etc., for accurately calculating the exhaust temperature.

CONSTITUTION: During the operation of an engine 1, a control unit 15 computes the mass of condensed water clinging to a catalyst after the start of the engine on the basis of the mass of intake air and the mass of fuel, and computes the enthalpy required to evaporate the condensed water. The control unit 15 also computes the enthalpy of exhaust upstream of the catalyst on the basis of the mass of intake air, the mass of fuel and the exhaust temperature, etc., and computes the inflow enthalpy of exhaust on the basis of the computed enthalpy and the mass of intake air, etc. The temperature of exhaust at a catalyst inlet is computed from these data, and if the integrated value of inflow enthalpy after the start of evaporation of the condensed water has exceeded the enthalpy required to evaporate the entire condensed water, the exhaust temperature at the catalyst outlet is computed.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-158928

(43) 公開日 平成8年(1996)6月18日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 D 45/00	3 6 0 C			
	3 7 0 B			
F 0 1 N 3/18	Z			
F 0 2 B 77/08	E			

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平6-299669

(22) 出願日 平成6年(1994)12月2日

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 沢本 国章

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

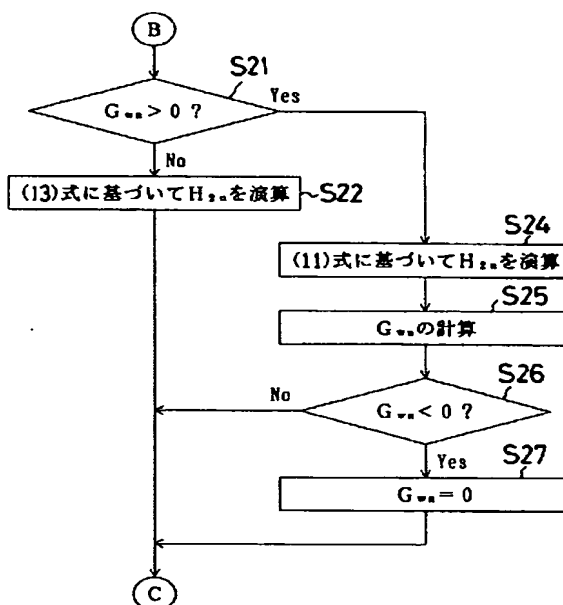
(74) 代理人 弁理士 笹島 富二雄

(54) 【発明の名称】 排気温度演算装置

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 エンタルピーの概念を導入し、凝縮水量の気化熱を考慮することにより、排気温度を正確に演算し、触媒活性温度を正確に判定する。

【構成】 凝縮水の気化が開始してから、流入エンタルピー H_{1s} の積分値がすべての凝縮水を気化させるのに必要なエンタルピーに達するまでは、プリ触媒9の出口の排気温度 t_{2s} を、一定値 373°K として演算する(ステップ23~27)。また、プリ触媒の入口温度 t_{1s} と出口温度 t_{2s} の平均温度 t_{s1} が比較値 T_{s1} 以上となったとき、触媒活性温度になったと判定する。



(2)

特開平8-158928

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 機関の排気通路に介装される触媒の入口及び出口の排気温度を演算する装置であって、機関の始動時の冷却水温を検出する冷却水温検出手段と、該冷却水温に基づいて始動時の触媒入口及び出口の触媒温度を推定する始動時触媒温度推定手段と、機関の回転数を検出する機関回転数検出手段と、機関への吸入空気質量を検出する吸入空気質量検出手段と、機関に噴射供給される燃料質量を検出する燃料質量検出手段と、前記吸入空気質量と燃料質量とに基づいて、機関が始動してから触媒へ付着した凝縮水質量を演算する凝縮水質量演算手段と、演算された凝縮水質量に基づいて、すべての凝縮水を気化させるのに必要なエンタルピーを演算する凝縮水気化エンタルピー演算手段と、前記機関の回転数と吸入空気質量とに基づいて排気温度を推定する排気温度推定手段と、前記吸入空気質量、燃料質量、排気温度、及び排気の比熱に基づいて、触媒上流側の排気エンタルピーを演算する触媒上流側エンタルピー演算手段と、該触媒上流側エンタルピー、吸入空気質量、燃料質量に基づいて触媒に流入する排気の流入エンタルピーを演算する流入エンタルピー演算手段と、前記吸入空気質量、燃料質量、排気の比熱、流入エンタルピー、始動時の触媒温度に基づいて触媒入口の排気温度を演算する触媒入口排気温度演算手段と、前記触媒入口の排気温度に基づいて触媒へ付着した凝縮水の気化の開始を判定する凝縮水気化判定手段と、触媒へ付着した凝縮水の気化が開始してからの流入エンタルピーを積分する流入エンタルピー積分手段と、該流入エンタルピーの積分値が、すべての凝縮水を気化させるのに必要なエンタルピー以下であるときは、触媒出口の排気温度を気化潜熱による一定値として演算し、前記積分値が、すべての凝縮水を気化させるのに必要なエンタルピーを越えたときは、少なくとも吸入空気質量、燃料質量、流入エンタルピー、排気の比熱、及び始動時の触媒温度に基づいて触媒出口の排気温度を演算する触媒出口排気温度演算手段と、を備えたことを特徴とする排気温度演算装置。

【請求項2】 前記凝縮水質量に、触媒の容量に応じた上限値を設定したことを特徴とする請求項1に記載の排気温度演算装置。

【請求項3】 前記始動時触媒温度設定手段は、始動時の触媒温度の初期値を、機関が停止してから所定時間経過する前に始動したときは冷却水温と等しい値に設定し、機関が停止してから所定時間経過した後に始動したときは冷却水温に応じて算出するように構成されたことを特

2

徴とする請求項1又は請求項2に記載の排気温度演算装置。

【請求項4】 触媒入口排気温度と触媒出口排気温度との平均値を算出する平均温度手段と、

該平均温度が所定値以上となったときに触媒が活性化したと判定する判定手段と、を備えたことを特徴とする請求項1～請求項3のいずれか1つに記載の排気温度演算装置。

【発明の詳細な説明】

10 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、排気温度演算装置に関し、特に触媒を有する内燃機関の始動後の排気温度を正確に演算する装置であって、触媒性能の自己診断において、触媒活性温度になっているか否かを正確に判定する装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、内燃機関の始動後に排気系の排気温度をセンサで検出するとともに、触媒性能を自己診断するときに、触媒活性温度になったか否かを判定する触媒活性温度判定方法が知られている。

20 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、従来の排気温度検出方法では、排気温度の検出精度がセンサの取り付け位置等に依存し、また、排気の流速変化による熱伝達項も無視されるため、検出された排気温度に誤差が生じていた。また、従来の触媒活性温度判定方法についても、加速で+、減速で-のポイントを積算し、このポイントが所定値以上なら活性温度と判定する方法となっていたため、やはり触媒活性温度の判定精度があまり良くなかった。

30 【0004】

本発明はこのような従来の課題に鑑みてなされたもので、排気温度を正確に演算し、触媒活性温度を正確に判定できるような排気温度演算装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 このため、請求項1の発明にかかる排気温度演算装置では、図1に示すように、機関の排気通路に介装される触媒の入口及び出口の排気温度を演算する装置であって、機関の始動時の冷却水温を検出する冷却水温検出手段と、該冷却水温に基づいて始動時の触媒入口及び出口の触媒温度を推定する始動時触媒温度推定手段と、機関の回転数を検出する機関回転数検出手段と、機関への吸入空気質量を検出する吸入空気質量検出手段と、機関に噴射供給される燃料質量を検出する燃料質量検出手段と、前記吸入空気質量と燃料質量とに基づいて、機関が始動してから触媒へ付着した凝縮水質量を演算する凝縮水質量演算手段と、演算された凝縮水質量に基づいて、すべての凝縮水を気化させるのに必要なエンタルピーを演算する凝縮水気化エンタルピー演算手段と、前記機関の回転数と吸入空気質量とに基

40

50

(3)

特開平8-158928

3

4

づいて排気温度を推定する排気温度推定手段と、前記吸入空気質量、燃料質量、排気温度、及び排気の比熱に基づいて、触媒上流側の排気エンタルピーを演算する触媒上流側エンタルピー演算手段と、該触媒上流側エンタルピー、吸入空気質量、燃料質量に基づいて触媒に流入する排気の流入エンタルピーを演算する流入エンタルピー演算手段と、前記吸入空気質量、燃料質量、排気の比熱、流入エンタルピー、始動時の触媒温度に基づいて触媒入口の排気温度を演算する触媒入口排気温度演算手段と、前記触媒入口の排気温度に基づいて触媒へ付着した凝縮水の気化の開始を判定する凝縮水気化判定手段と、触媒へ付着した凝縮水の気化が開始してからの流入エンタルピーを積分する流入エンタルピー積分手段と、該流入エンタルピーの積分値が、すべての凝縮水を気化させるのに必要なエンタルピー以下であるときは、触媒出口の排気温度を気化潜熱による一定値として演算し、前記積分値が、すべての凝縮水を気化させるのに必要なエンタルピーを越えたときは、少なくとも吸入空気質量、燃料質量、流入エンタルピー、排気の比熱、及び始動時の触媒温度に基づいて触媒出口の排気温度を演算する触媒出口排気温度演算手段と、を備えた。

【0006】請求項2の発明にかかる排気温度演算装置では、前記凝縮水質量に、触媒の容量に応じた上限値を設定した。請求項3の発明にかかる排気温度演算装置では、前記始動時触媒温度設定手段は、始動時の触媒温度の初期値を、機関が停止してから所定時間経過する前に始動したときは冷却水温と等しい値に設定し、機関が停止してから所定時間経過した後に始動したときは冷却水温に応じて算出するように構成された。

【0007】請求項4の発明にかかる排気温度演算装置では、触媒入口排気温度と触媒出口排気温度との平均値を算出する平均温度手段と、該平均温度が所定値以上となったときに触媒が活性化したと判定する判定手段と、を備えた。

【0008】

【作用】上記、請求項1の発明にかかる排気温度演算装置によれば、排気温度を演算するのに、凝縮水の気化熱やエンタルピーの概念が導入され、排気温度の検出精度が向上する。請求項2の発明にかかる排気温度演算装置によれば、触媒担体が吸収する凝縮水量には限界があるので、触媒の容量に応じて上限値を設定することにより、さらに排気温度の検出精度が向上する。

【0009】請求項3の発明にかかる排気温度演算装置によれば、ホット再スタート時の精度が向上する。請求項4の発明にかかる触媒活性温度判定装置によれば、凝縮水の気化熱やエンタルピーの概念が導入されているので、触媒活性温度の判定精度が向上する。

【0010】

【実施例】以下、本発明の実施例を図2～図12に基づいて説明する。まず、本実施例のシステムを、図2に基づ

いて説明する。吸入空気は、エンジン1の吸気通路2を介してエンジン1内に供給される。該吸気通路2には、吸入空気質量を検出するエアフローメータ3が備えられている。燃料はインジェクタ4によりエンジン1内に供給され、点火プラグ5により着火される。エンジン1には、エンジン1の回転数を検出するクランク角センサ6と、エンジン1の冷却水温を検出する冷却水温センサ7と、が備えられている。

【0011】排気通路8には、プリ触媒9、メイン触媒10が介装されている。本実施例では、NO_x低減のため、吸気通路2のスロットル弁11下流側と排気通路8のプリ触媒9の上流側とを結んでEGR通路12が配設され、該EGR通路12には、EGR量を調節するためのステップモータ式EGR制御弁13が介装され、排圧を検出する排圧センサ14が備えられている。

【0012】前記エアフローメータ3、クランク角センサ6、冷却水温センサ7、排圧センサ14のセンサ信号はコントロールユニット15に入力され、コントロールユニット15は、これらのセンサ信号に基づいて各アクチュエータを駆動し、故障が発生したときは警告灯16を点灯させて故障を表示する。また、コントロールユニット15には、排気温度を演算するソフトウェアが内蔵されている。

【0013】図4～6は、排気温度を演算する第一実施例のルーチンを示すフローチャートである。まず、作用説明図である図3に基づいてこのルーチンの概要について説明する。例えば、時刻 z_0 でエンジン1を始動し、時刻 z_1 から走行を開始した場合、図に示すように、凝縮水質量、エンジン1の始動時のプリ触媒9の入口の排気温度 t_{10} 、出口の排気温度 t_{20} が変化する。

【0014】プリ触媒9の出口の排気温度 t_{20} が略343°Kになったとき、プリ触媒9内の凝縮水の気化が開始し、プリ触媒9に流入した排気のエンタルピーは、この気化熱分となるため、排気温度 t_{20} は変化しない。したがって、図3(A)の斜線部で示すように、プリ触媒9の入口の排気温度 t_{10} が上昇する時刻 z_1 から、プリ触媒9に吸収された凝縮水がすべて気化する時刻 z_2 までの間に流入したエンタルピーは、気化潜熱に係るエンタルピーH₁となる。

【0015】このルーチンは、気化潜熱を計算し、時刻 $z_0 \sim z_1$ 、時刻 $z_1 \sim z_2$ 、時刻 z_2 以降の場合に分け、プリ触媒9の入口の排気温度 t_{10} 、出口の排気温度 t_{20} を演算するものである。次に、図4～図6のフローチャート等に基づいて排気温度を演算する内容を詳細に説明する。尚、このルーチンは、10ms毎に実行される。

【0016】ステップ(図中では「S」と記してあり、以下同様とする)1では、冷却水温センサ7により冷却水温 t_w を検出する。このステップが冷却水温検出手段に相当する。スタート・スイッチがオンしたときは、ステップ2→3に進み、プリ触媒9の入口温度の初期値 t

(4)

特開平8-158928

5

6

10と出口温度の初期値 t_{20} を、外気温としての冷却水温 t_{r0} に設定する。このステップが始動時触媒温度推定手段に相当する。

【0017】ステップ4では、エアフローメータ3によ*

$$SG_{a0} = (G_{a1} + G_{a2} + \dots + G_{an}) \quad (n=10) \quad \dots (1)$$

尚、前記所定期間を、気筒間のバラツキの影響をなくするため、任意の回転数で少なくとも全気筒が1回は燃焼するように設定する。最高回転数6000rpm、4気筒であれば、20msec以上の期間が必要であるが、累積値を求めるための期間があまり長いと応答性が悪くなるので、所定期間は100msec程度が適当である。

※

$$N_{aAV} = (N_1 + N_2 + \dots + N_n) / n \quad (n=10)$$

... (2)

ステップ8では、機関に噴射供給される基本燃料質量 T_{p0} (g)を次式に基づいて演算する。

★

$$T_{p0} = K \cdot G_{a0} / N_{a0}$$

... (3)

ここで、Kはインジェクタ4の特性から定まる定数である。このステップが燃料質量検出手段に相当する。ステップ9では、検出された冷却水温 t_{r0} より基本燃料質量 T_{p0} の水温補正值 K_{r0} を求める。図7は水温補正值 K_{r0} の

☆

★【0019】

☆を求める一例を示す図であり、水温補正值 K_{r0} は低水温ほど大きくなっている。

【0020】ステップ10では、次式に基づいて燃料質量 T_{E0} を演算する。

$$T_{E0} = T_{p0} \times K_{r0}$$

... (4)

ステップ11では、累積燃料質量 G_{F0} を演算する。本実施例では、4気筒エンジンであり、2回転に1回各気筒に噴射するシーケンシャル噴射であるので、10msec間で

◆

◆は、 $N_0 \times 10 / 60000$ 回転し、したがって次式に基づいて累積燃料質量 G_{F0} が演算される。

【0021】

$$G_{F0} = (T_{E1} \cdot N_1 + \dots + T_{En} \cdot N_n) / 6000 \quad \dots (5)$$

*ルである。

ステップ12では、100msec間の平均回転数 N_{aAV} と (SG_{a0} / N_{aAV}) とから、ルック・アップ・テーブルに基づいてエンジン1の排気マニホールド部の排気温度 t_{00} を求める。図8にルック・アップ・テーブルの一例を示す。排気温度 t_{00} はエンジン1の運転条件によって推定され、エンジン1の運転条件は平均回転数 N_{aAV} と (SG_{a0} / N_{aAV}) とにより決まる。このルック・アップ・テーブルは、排気温度 t_{00} を推定するために、平均回転数 N_{aAV} と (SG_{a0} / N_{aAV}) とから予め求められたテブ*

30

$$H_{00} = (SG_{a0} + G_{F0}) \times t_{00} \times c_p \quad \dots (6)$$

尚、排気の定圧比熱 c_p は、排気成分を二酸化炭素(CO_2)、水分(H_2O)、窒素(N_2)で代表させて各排気成分の定圧比熱の質量比に応じた和として演算される。二酸化炭素(CO_2)、水分(H_2O)、窒素(N_2)の定圧比熱が大きいので、これらの定圧比熱の質量比に応じた和が、略排気の比熱 c となる。

【0024】このステップが触媒上流側エンタルピー演算手段に相当する。ステップ14では、プリ触媒9入口に流入する排気の流入エンタルピー H_{10} を求める。尚、排*

※

$$H_{10} = H_{00} \times 10^{-2} / (k_0 \times (SG_{a0} + G_{F0})) +$$

$$H_{1(n-1)} \times (1 - 10^{-2} / (k_0 \times (SG_{a0} + G_{F0}))) \quad \dots (7)$$

ここで k_0 は排気管の質量によって定まる定数である。このステップが流入エンタルピー演算手段に相当する。

の排気温度 t_{10} を計算する。

【0026】

ステップ15では、次式(8)に基づいてプリ触媒9の入口

$$t_{10} = H_{10} / ((SG_{a0} + G_{F0}) \times c_p) + t_{10} \quad \dots (8)$$

(5)

特開平8-158928

7

8

以上のようにして、流入エンタルピー H_{1n} 、プリ触媒9の入口の排気温度 t_{1n} が演算される。尚、このステップが触媒入口排気温度演算手段に相当する。次に、プリ触媒9の出口から流出する排気の流出エンタルピー H_{2n} 、プリ触媒9の出口の排気温度 t_{2n} 、凝縮水質量 $G_{v,n}$ と、を演算する。

【0027】まず、ステップ16では、プリ触媒9の入口温度 t_{1n} を373°Kと比較する。 $t_{1n} \leq 373^\circ\text{K}$ である*

$$G_{v,n} = G_{v,(n-1)} + k_1 \cdot (SG_{a,n} + G_{F,n}) \quad \dots (9)$$

(k_1 : 比例定数)

ステップ19では、凝縮水質量 $G_{v,n}$ を、その最大値 $G_{v,max}$ と比較し、 $G_{v,n} > G_{v,max}$ となったときは、触媒担体に吸収される凝縮水質量には限界があるから、ステップ20に進み、凝縮水質量 $G_{v,n}$ を、凝縮水質量 $G_{v,n}$ の上限値とし*

$$t_{2n} = H_{2n} / ((SG_{a,n} + G_{F,n}) \times c_p) + t_{20} \quad \dots (10)$$

プリ触媒9の入口の排気温度 t_{1n} が上昇し、 $t_{1n} > 373^\circ\text{K}$ となったときは、ステップ21に進む。

【0030】ステップ21では、 $G_{v,n} > 0$ であるか否かを判定する。凝縮水がプリ触媒9の中にあれば($G_{v,n} > 0$)、流出エンタルピー H_{2n} は凝縮水の気化潜熱分のエンタルピーとなり、凝縮水がすべて気化したときは($G_{v,n} = 0$)、流出エンタルピー H_{2n} は、プリ触媒9の本体★

$$H_{2n} = (SG_{a,n} + G_{F,n}) \times 343 \times c_p \quad \dots (11)$$

また、凝縮水質量 $G_{v,n}$ は、($t_{1n} - 373$)に比例する値だけ減少するので、ステップ25に進み、次式(12)に基づい☆

$$G_{v,n} = G_{v,(n-1)} - k_2 \times (SG_{a,n} + G_{F,n}) \times (t_{1n} - 373) \quad \dots (12)$$

ここで、 k_2 は水の気化潜熱(kcal/g)に比例する定数である。

【0032】凝縮水質量 $G_{v,n}$ が減少し、式(12)の演算結果が $G_{v,n} \leq 0$ となったときは、図3に示すように、時刻 z_2 において、プリ触媒9へ付着したすべての凝縮水を気化させるのに必要なエンタルピーに達したと判定して $G_{v,n} = 0$ に設定する(ステップ26→27)。 $G_{v,n} = 0$ にな◆

$$H_{2n} = H_{1n} \times (10^{-2} / (k_1 \times (SG_{a,n} + G_{F,n}))) + H_{2,(n-1)} \times (1 - (10^{-2} / (k_1 \times (SG_{a,n} + G_{F,n})))) \quad \dots (13)$$

そして、ステップ23に進み、前記の式(10)に基づいてプリ触媒9の出口の排気温度 t_{2n} を演算する。尚、ステップ23が触媒出口排気温度演算手段に、ステップ24が凝縮水気化エンタルピー演算手段に、ステップ25が流入エンタルピー積分手段に相当する。

【0034】かかる構成によれば、流入エンタルピーの積分値がすべての凝縮水を気化させるのに必要なエンタルピーに達しているか否かによって排気温度を演算することにより、エンタルピーの概念が導入され、凝縮水質量の気化熱が考慮されるため、排気温度の検出精度が向上する。次に第二実施例について説明する。

【0035】このものは、触媒の入口温度、出口温度の初期値をイグニッション・スイッチがオフしてからの経*

$$T_{s,n} = T_{s,(n-1)} + 10 \quad \dots (14)$$

$T_{s,n} > 0.5$ のときは、ステップ32に進み、触媒の入口温度の初期値 t_{10} 、出口温度の初期値 t_{20} を、 $t_{10} = t_{20}$

*ときは、排気温度が低いので凝縮水は溜まっていく。このときは、流出エンタルピー H_{2n} を、流入エンタルピー H_{1n} と同じ値に設定する。厳密には質量差はあるが、その質量差は小さいので、両エンタルピー H_{1n} 、 H_{2n} を同一とすることができる。

【0028】このステップ16が凝縮水気化判定手段に相当する。次にステップ18に進み、次式(9)に基づいて凝縮水質量 $G_{v,n}$ を計算する。

10※で設定された最大値 $G_{v,max}$ に設定する。尚、この最大値 $G_{v,max}$ は触媒容量に比例する値である。

【0029】ステップ18～20が凝縮水質量演算手段に相当する。そして、ステップ23に進み、プリ触媒9の出口の排気温度 t_{2n} を次式(10)に基づいて演算する。

★加熱分のエンタルピーとなる。初めは、 $G_{v,n} > 0$ であり、排気熱が気化潜熱となるので、ステップ21→24に移り、プリ触媒9の出口の排気温度 t_{2n} を一定温度343°Kとして、流出エンタルピー H_{2n} を、次式(11)に基づいて演算する。

【0031】

☆凝縮水質量 $G_{v,n}$ を演算する。

◆ると、このルーチンの次の実行時に、ステップ21において、Noと判定される。このときは、流出エンタルピー H_{2n} はプリ触媒9本体の加熱分のエンタルピーとなるので、ステップ22では、該エンタルピー H_{2n} が、ステップ14と同様に流出エンタルピー $H_{2,(n-1)}$ の一次遅れとして次式(13)に基づいて演算される。

【0033】

*過時間に応じて設定するようにしたものである。図9及び図10は、第二実施例の動作を示すフローチャートである。尚、第一実施例の図4～図6と同一作用を示すステップについては同一ステップ番号を付して説明は省略する。

【0036】ステップ31では、ストップタイム $T_{s,n}$ 、即ち、イグニッション・スイッチをオフしているときの時間を、例えば0.5Hrと比較する。尚、このストップタイム $T_{s,n}$ は、イグニッション・キーをオンしているときに0に初期設定され(ステップ37)、イグニッション・キーをオフしたときに、次式(14)に基づいてカウントされる。

【0037】

(6)

特開平8-158928

9

10

$= t_{10}$ に設定する。また、 $T_{s0} \leq 0.5$ のときは、ステップ33に進み、触媒の入口温度の初期値 t_{10} 、出口温度の初期値 t_{20} を、例えば図11の特性図に基づいて冷却水温 t_{10} に応じた値に設定する。

【0038】ステップ32、又はステップ33において、初期値 t_{10} 、 t_{20} を設定したら、ステップ34に進み、ストップタイム T_{s0} を0に初期設定する。かかる構成によれば、ホット再スタート時の演算される触媒の出口温度 t_{20} の精度が向上する。次に、触媒活性温度を判定する処理を、図12のフローチャートに基づいて説明する。

【0039】まず、ステップ41では、プリ触媒9の入口温度 t_{10} 、出口温度 t_{20} を読み出す。ステップ42では、入口温度 t_{10} と出口温度 t_{20} との平均温度 t_{10} を算出する。次にステップ43に移り、平均温度 t_{10} を所定の比較値 T_{s1} と比較し、活性状態であるか非活性状態であるかを判定する。この比較値 T_{s1} は触媒が十分に活性化する温度である。

【0040】ステップ43において、Yes のとき、即ち、平均温度 t_{10} が比較値 T_{s1} よりも大きければステップ45に移って活性状態と判定し、小さければステップ44に進んで非活性状態であると判定する。このように触媒活性温度になったか否かを判定することにより、触媒温度センサ等のハード構成を追加することなく、触媒の活性温度を正確に判定することができる。

【0041】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1の発明にかかる排気温度演算装置によれば、排気温度を演算するのに、凝縮水の気化熱やエンタルピーの概念が導入され、排気温度の検出精度を向上させることができる。請求項2の発明にかかる排気温度演算装置によれば、さら

に排気温度の検出精度を向上させることができる。

【0042】請求項3の発明にかかる排気温度演算装置によれば、ホット再スタート時の精度を向上させることができる。請求項4の発明にかかる排気温度演算装置によれば、触媒活性温度の判定精度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の構成を示すクレーム対応図。

【図2】本発明の実施例のシステム図。

【図3】本発明の第一実施例の作用説明図。

【図4】本発明の第一実施例の処理を示すフローチャート。

【図5】同上フローチャート。

【図6】同上フローチャート。

【図7】機関の水温と補正値との関係を示す特性図。

【図8】機関の運転条件と排気温度との関係を示す特性図。

【図9】本発明の第二実施例の動作を示すフローチャート。

【図10】同上フローチャート。

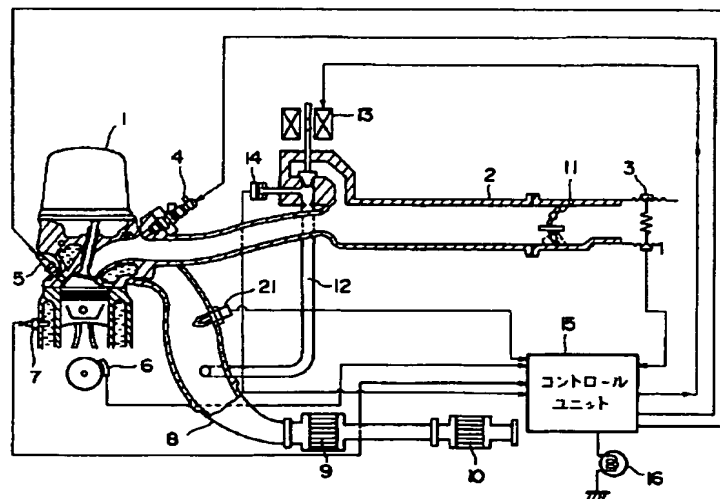
【図11】機関の冷却水温と触媒温度の関係を示す図。

【図12】触媒活性温度を判定する処理を示すフローチャート。

【符号の説明】

- 1 エンジン
- 3 エアフローメータ
- 6 クランク角センサ
- 7 冷却水温センサ
- 9 プリ触媒
- 15 コントロールユニット

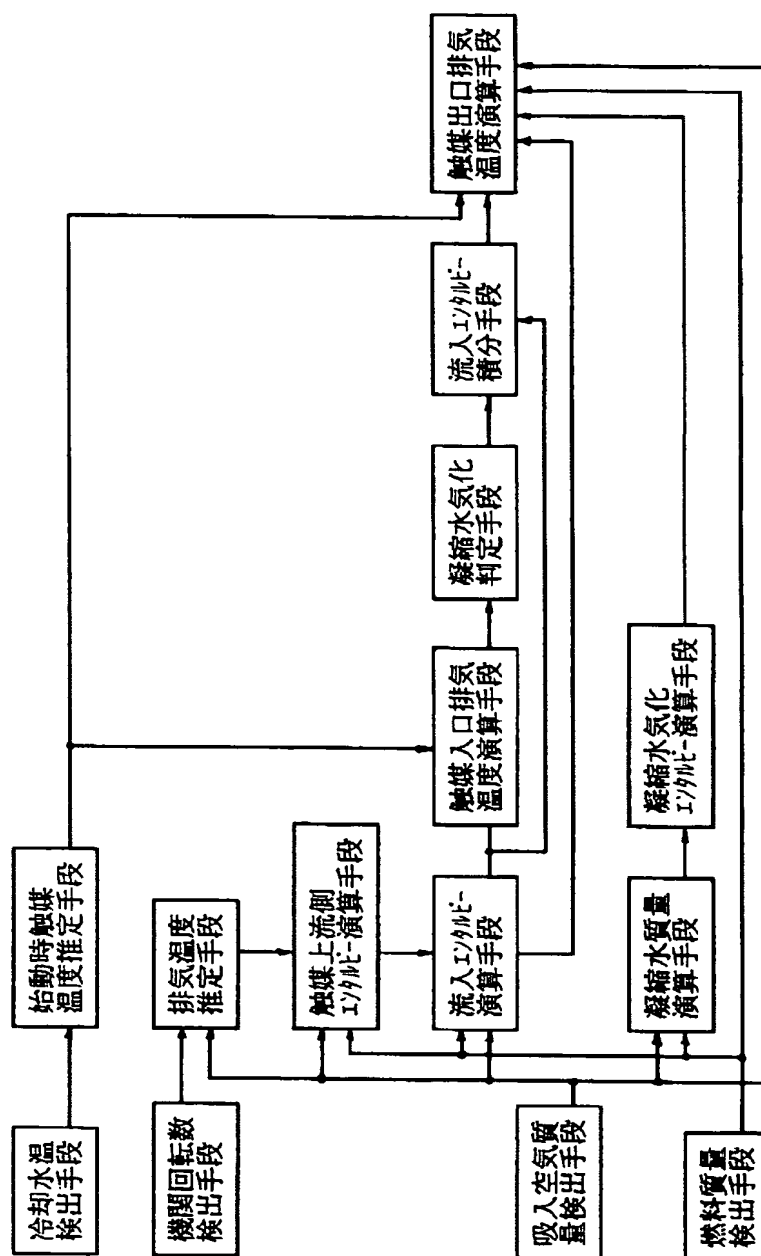
【図2】



(7)

特開平8-158928

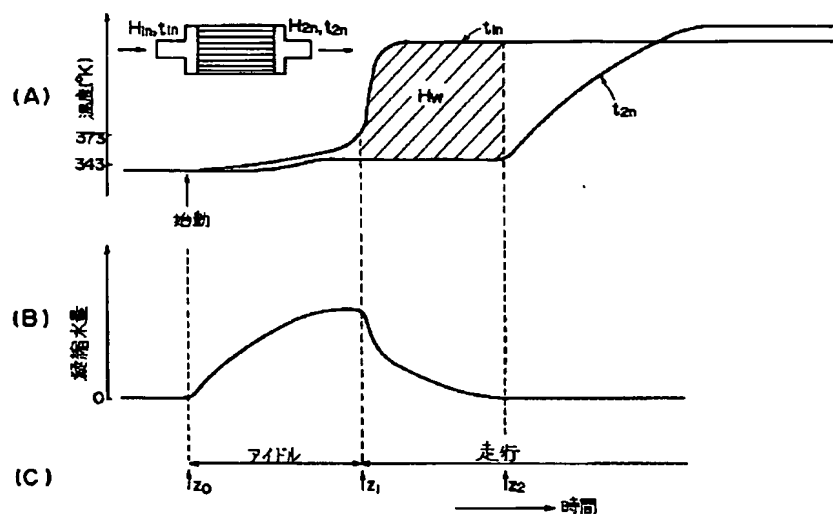
【図1】



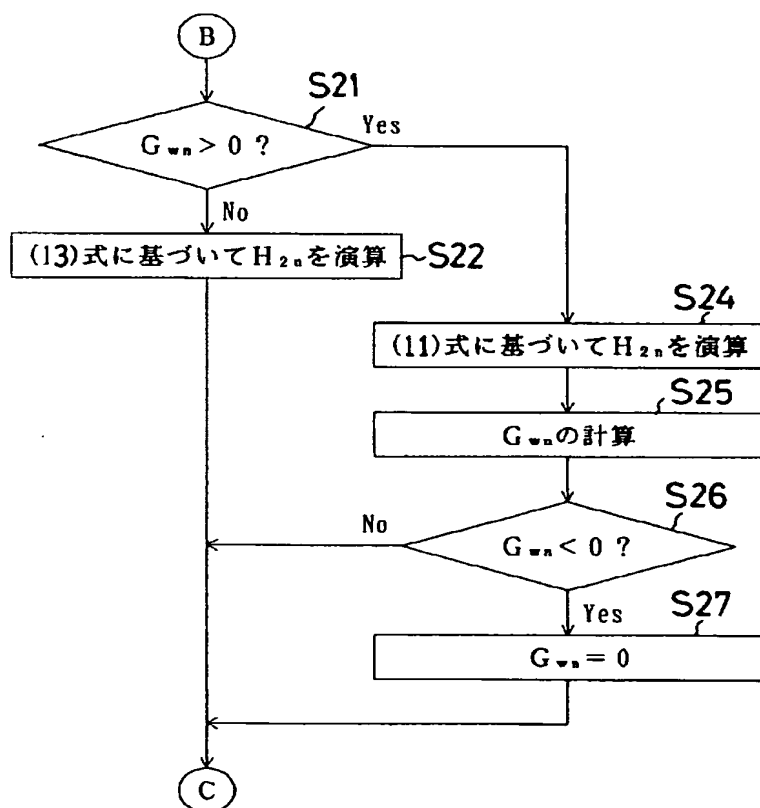
(8)

特開平8-158928

【図3】



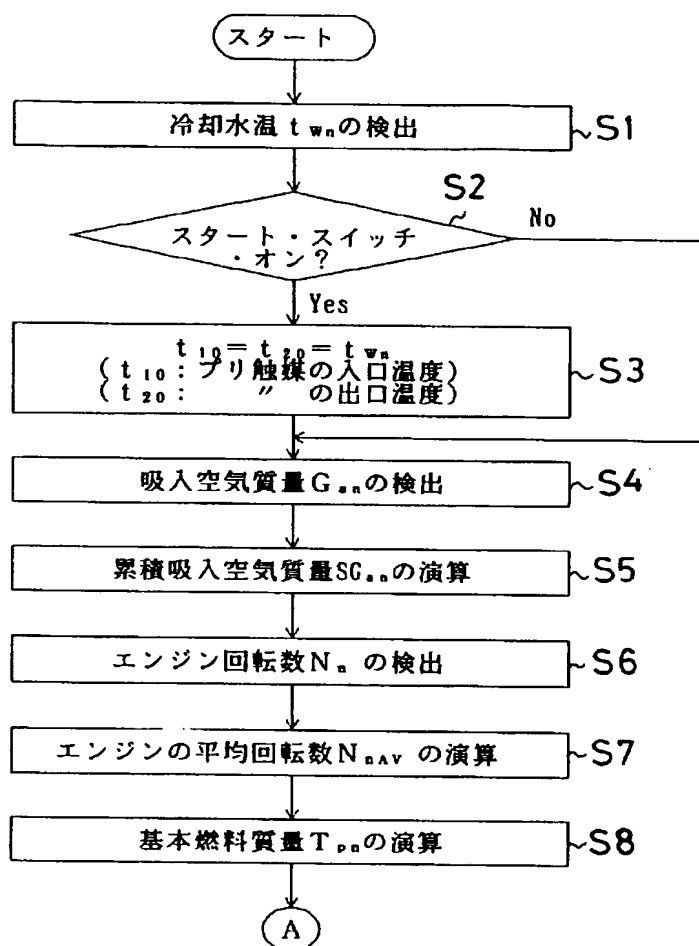
【図6】



(9)

特開平8-158928

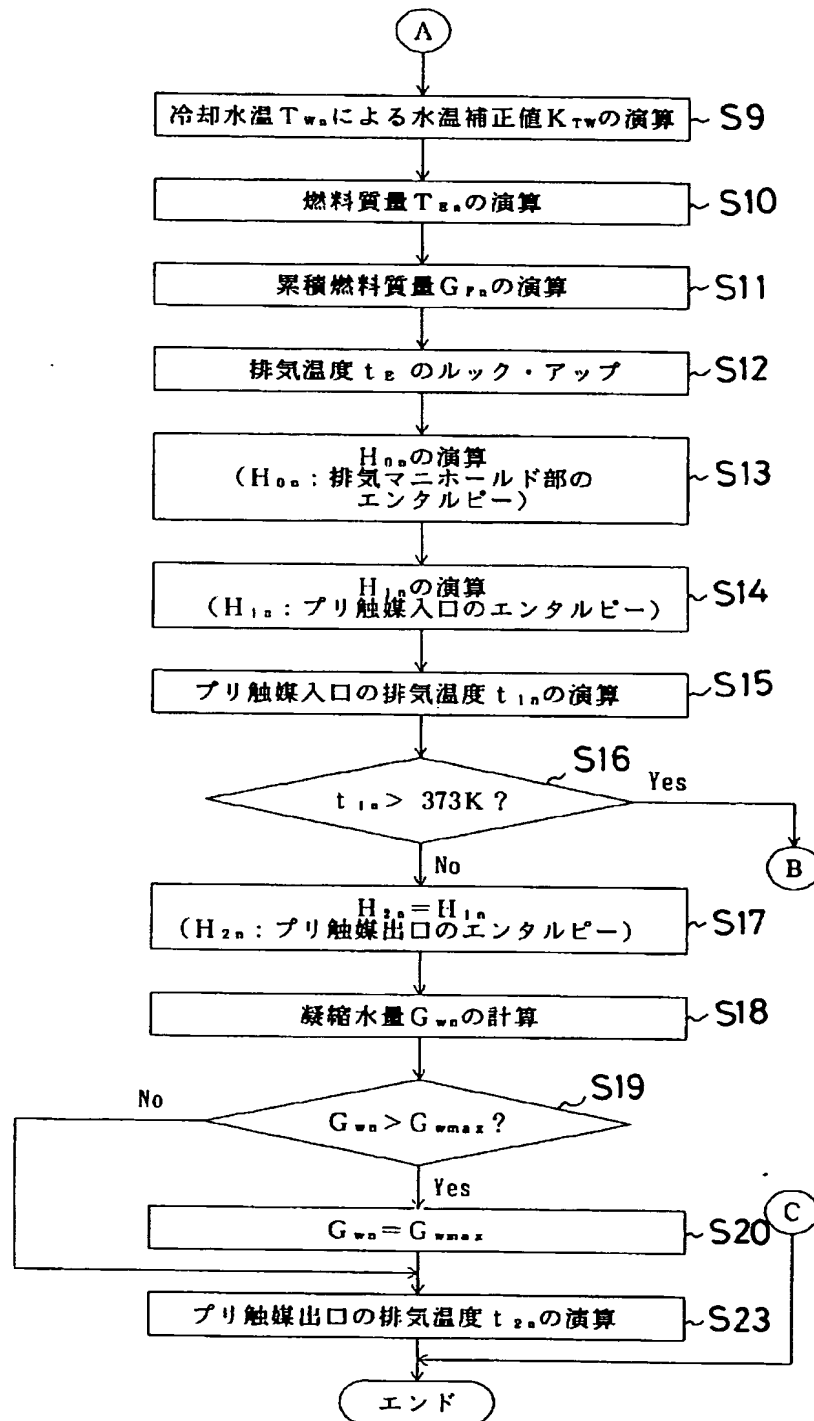
【図4】



(10)

特開平8-158928

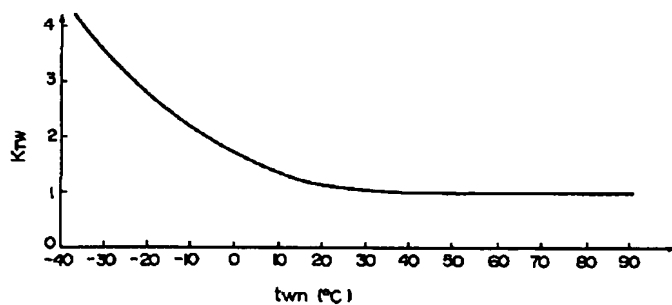
【図5】



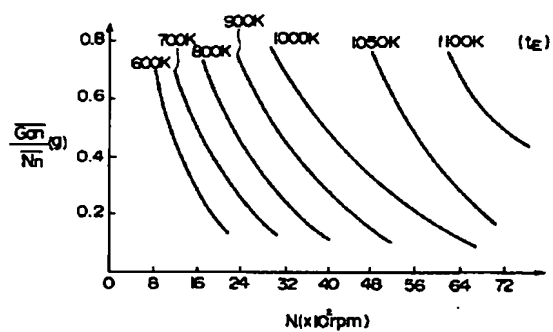
(11)

特開平 8-158928

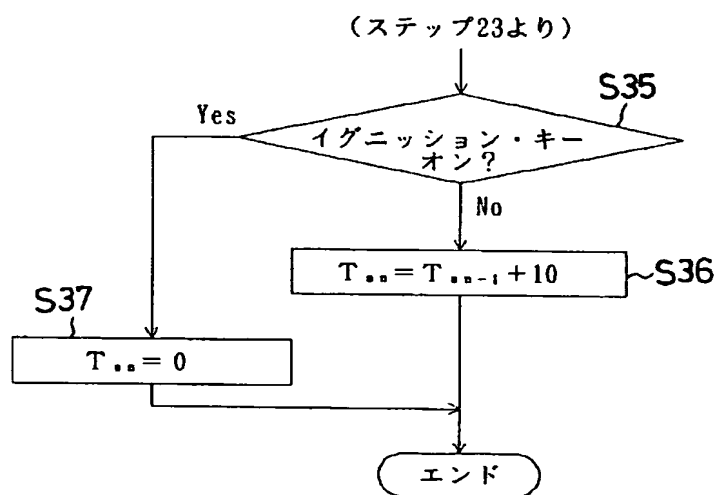
【図 7】



【図 8】



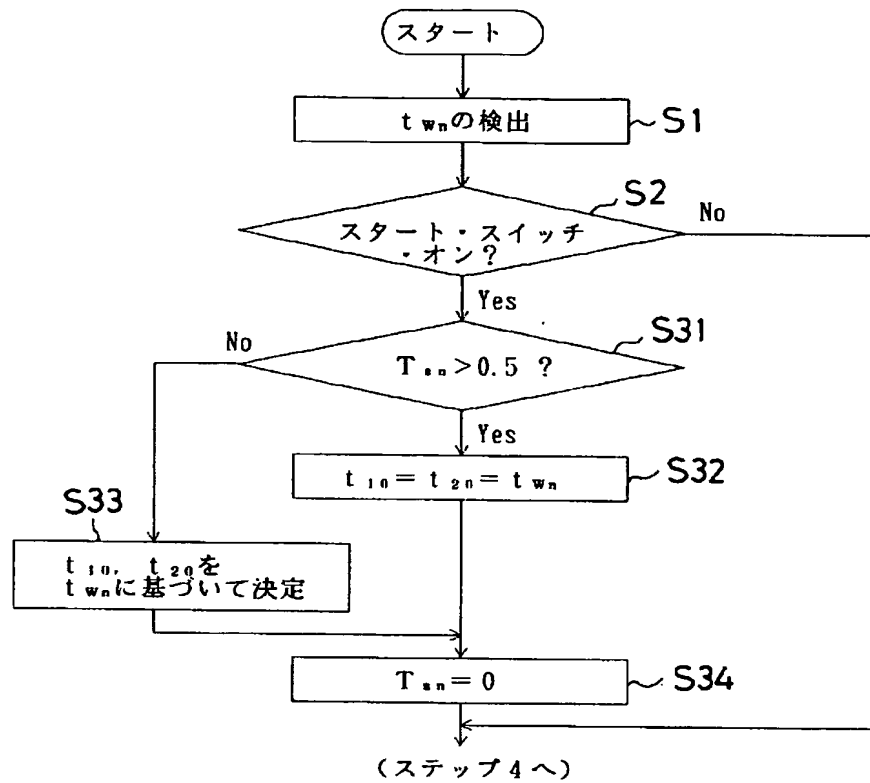
【図 10】



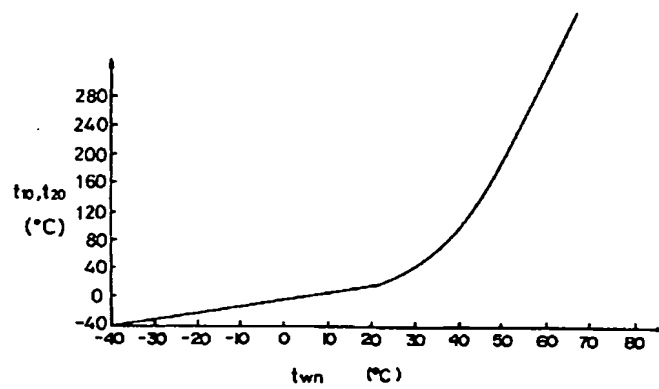
(12)

特開平 8-158928

【図 9】



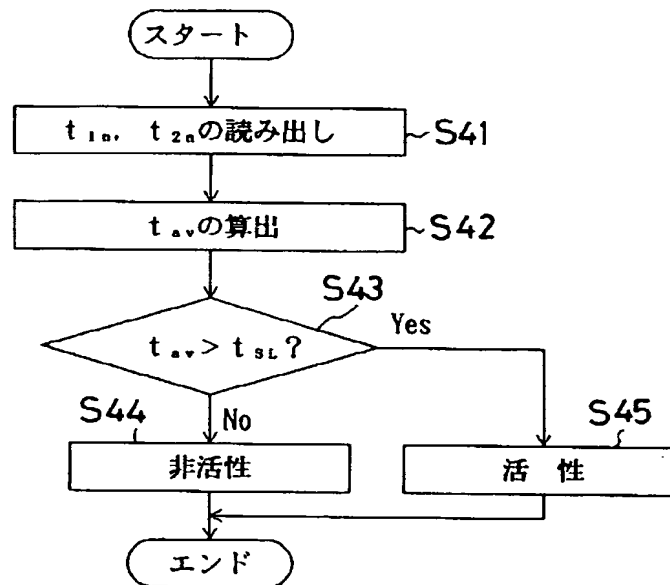
【図 11】



(13)

特開平 8-158928

【図 12】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT-OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.